

## PROCEDURE FOR THE PREPARATION OF FRUIT AND VEGETABLE PURÉES AND NECTAR COCKTAILS

5 The production industry for purées, nectars, cocktails or liquid solutions of fruit, vegetables or fruit and vegetable mixtures intended for human consumption has for many years sought to supplement the classic mechanical extraction or preparation techniques with the action of enzymatic reactions principally intended to solubilise pectins and consequently to obtain the benefits of the part of fruit and vegetables that goes to waste in classic extraction procedures. The advantage of this is twofold: on one hand economic as the volume of waste is reduced, and on the other nutritional due to the value of this waste for human consumption.

10 However, conducting these enzymatic reactions has proven to be quite delicate, particularly when processing vegetables, and this has led manufacturers to limit their use of enzymatic procedures to certain fruits or vegetables, only to use them to assist mechanical procedures, or finally only to apply them to a fraction of the fruits or vegetables concerned. In many cases, not all the nutrients with benefits for human consumption are salvaged and problems with viscosity or texture have been encountered with certain raw materials.

15 The procedure described in this invention, on the other hand, enables almost all the proteins, glucides, vegetable fats, mineral salts, trace elements and vitamins in the basic fruits and vegetables to be restored in the finished product. Only the following are eliminated during the procedure described in this invention:

20 - fruit stalks and sepals if necessary, mechanically, before the actual processing of the products;  
 - pips and stones, together with any vegetables, parts thereof and cellulosic parts that are not converted by the enzymes added or those naturally present in the product, at the end of the enzymatic reaction.

25 One of the features of the procedure lies in that the enzymatic reaction will be applied to a mixture of fruits, of vegetables or of fruits and vegetables devised according to various parameters such as:

- the nutritional balance of the product: the respective contents in vitamins, glucides and other nutrients are entirely balanced, bearing in mind the possible changes in the products during processing or before consumption;  
 - achieving an average pH between 3.4 and 4.2 to enable the enzymatic reaction to take place in satisfactory conditions, particularly in terms of the risk of microbe growth during the reaction and in terms of the maximum effectiveness of the enzymatic reactions.

30 At no point in the procedure are chemicals such as inhibitors, artificial preservatives, pH correctors or others added.

35 The installation is characterised by the inclusion of a fruit and vegetable sorting point to remove any attached stalks, sepals or leaves, followed by a washing point for the products, adapted for natural washing of the fruits and vegetables without the addition of chemicals.

40 Once the products are washed they are then grated or cut up more or less finely depending on their type, according to the speed with which enzymatic actions work on each of them, and are then sent to a blanching point which heavily reduces the microbe population (bacteria, yeast and mould) and largely prevents the later development of phenoloxydase reactions in the products. The blanching station is designed to achieve the desired result in a brief period of time (from 30 seconds to 5 minutes) and at a temperature of 80-95°C.

45 The blanched products are put into enzymatic reactors while still hot. The correct development of the enzymatic reactions is ensured by means of a suitable water/dry matter ratio. This water/dry matter ratio can be obtained:

- naturally in the case of some fruits or fruit mixtures;  
 - without the introduction of water by carefully calculating a suitable mixture of fruit and vegetables, possibly adding a certain proportion of fruit nectars from a previous preparation, produced using the same enzymatic procedure;

50

- by introducing a small quantity of water, about  $5\% \pm 3\%$  of the total mass of fruits and vegetables used, into a calculated mixture of fruits and vegetables. In the latter case, the quantity of water thus introduced will be removed by flashing at the end of the enzymatic reaction or during the final sterilisation of the product, or by any other applicable mechanism such as reverse osmosis, ultrafiltration, etc.

This quantity of liquid ideally comes from the blanching liquid, of which the surplus is kept from an enzymatic reaction as described below.

The enzymes used can be, for example, polygalacturonases, pectin lyases or any of the other enzymes most commonly used in mixtures, authorised for use in the preparation of products intended for human consumption.

Moreover, one of the original features of the procedure is that destroying all the natural enzymes at the blanching stage is not sought, but, on the contrary, preserving a sufficient fraction of these enzymes, in particular for the purposes of salvaging the proteins that they contain and making them easier to assimilate, is a desired outcome.

One of the original features of the invention is that natural proteolytic enzymes that are present in certain fruits chosen for this purpose are directly introduced at the enzymatic maceration stage. These enzymes are contained in fruit juices that are mechanically pressed without any other processing in order to prevent them from being destroyed, and these help to make the proteins contained in the fruit and vegetable mixture that will be used to make the cocktail easier to assimilate.

In the procedure used, the optimum pH of 3.5-4.2 for the development of the enzymatic reaction and the prevention of parasite growth during the enzymatic reaction is obtained naturally by carefully calculating the fruit and vegetable mixtures, if necessary - the overly high pH values of some vegetables are compensated for by the lower pH values of the fruits chosen as a result.

Throughout the duration of the enzymatic reaction, which may vary from 2-3 hours to 20-24 hours depending on the products, a temperature of 45-55°C is maintained in the reactor and the mixture is gently stirred. The reaction may be produced under inert gas if necessary to avoid oxidation and the development of aerobic fermentations. At the end of the enzymatic reaction, the mixture is stirred vigorously and filtered or sieved to remove pips and non-liquefied parts, lignins and fibrous parts, mainly. It can then be sterilised and packaged immediately or cooled to a temperature of 3-4°C and stored before later sterilisation and packaging.

To prepare fruit and vegetable nectar cocktails, a certain proportion of concentrated citrus fruits, red fruits or mixed natural fruit concentrates is added to the mixture before sterilisation, together with a certain proportion of honey, sweetener or other products with a sweetening capacity as appropriate, and also a small quantity of natural products rich in vitamins B and C and various essential nutrients (amino-acids and fats). The mixture thus produced may be smoothed or homogenised by a pressure of 10-100 bars: this process should preferably be carried out before sterilisation.

Using a specific method, the product will be sterilised for the production of fruit and vegetable nectar cocktails using the procedure developed by Mr Roland Torterot, the subject of European Patent EP 0 124 385 81, in which the product of the enzymatic reaction, with the addition of a certain quantity of citrus or other fruits, and if necessary honey or any other sweetening product, is heated to around 80-100°C and mixed counter-current with a carefully equivalent volume fraction of water superheated to a high temperature in order to obtain a suitable temperature (132-142°C) almost instantly for the sterilisation of the mixture and the destruction of the enzymes.

The quantity and temperature of the superheated water added are carefully calculated in order on one hand to obtain the temperature necessary for sterilising the product and destroying the enzymes, and on the other to ensure that the quantity of water thus added to the product is never greater than 5 times the quantity of citrus or other fruit concentrate added to the product beforehand: the total quantity of water is calculated also taking into

account the quantity of water added, if appropriate, before the enzymatic reaction, the removal of which by auto-evaporation may also take place at this point by auto-evaporation of the product between the sterilisation temperature and a temperature of approximately 95-110°C.

- 5 After a cooling period of 3-55 seconds, the product is chilled and packaged, ideally under inert gas, in long-life preservation packaging that is UV and oxygen-proof.

For finished product types other than fruit and vegetable nectar cocktails, other sterilisation equipment types may be used, for example depending on the consistency of the finished product for sterilisation, plate sterilisers or  
10 tubular sterilisers, and for the thickest products machines with a surface for scraping.

The description that follows makes reference to the accompanying diagrams which show a method of carrying out the procedure, as a non-limiting example.

- 15 The installation in figure 1 is a schematic representation of an installation that conforms to the invention, for the production of fruit and vegetable nectar cocktails.

Figure 2 is a representation of the blancher used to blanch the products after they have been grated or chopped.

- 20 The installation in figure 1. An initial manual and/or mechanical sorting point to remove peduncles, sepals and other undesirable elements. The fruits and vegetables are then washed at (2) without the addition of chemicals, then grated or chopped at (3).

- The chopped or grated products are then blanched in (4) in a continuous machine described more fully in figure 2.  
25 The blanching temperature and sanitary conditions are maintained by recycling the blanching liquid which is pumped back up by a pump (5), heated in a heat exchanger (6), maintained at pasteurisation temperature in a holder and (7) and cooled to blanching temperature in the heat exchanger (6).

- The blanched products, together with a fraction of the blanching liquid, are added to the enzymatic reactor (8)  
30 which is a cylindro-conical vat with an external thermal exchange circuit with an agitator/comminutor (9) driven by a speed-change drive unit with a range of 1 to 10 to enable both gentle stirring during the enzymatic reaction and vigorous stirring at the end of the reaction.

- The reactor (8) may be pasteurised using steam in between the two enzymatic reactions, after washing, and may  
35 be placed under inert gas if need be during the enzymatic reaction.

After comminution, the liquid product obtained at the end of the enzymatic reaction is pumped (10) and filtered by a static filter for small installations or in a self-cleaning filter (11), or a continuous sieve for large flows.

- 40 The sieved product is sent to a degassing/auto-evaporation installation, formed, for example, by a constant-level tank (12), an accelerator pump (13), a heat exchanger (14), and a degasser (15) to enable the water added to the reactor (8) to evaporate.

- On leaving the machine (15), the product is pumped back up (16), homogenised (17), and transported to a buffer  
45 tank (18) with an agitator and an external heat exchange circuit, where it can be cooled to 4/6°C if it is not sterilised in a short period of time.

A preparation/dosing station (19) enables sweetening products, fruit juice concentrates, vitamins and other products to be added to the product after the enzymatic reaction.

- 50 The product is then pumped back up (20), sterilised (21) and packaged (22).

All the vats and circuits may be cleaned by a built-in cleaning installation (23).

Figure 2 shows in more detail a type of blancher designed to meet the specific technological needs of this process:

5 The equipment comprises a horizontal part with a solid base (31), a sloping part (32), the lower part of which is solid, made up of wedge-wire sieves to enable the product to drain into the intermediate part and including an opening to allow the product to exit in the upper part. The apparatus also includes two lateral waterproof sides.

10 The product is introduced into the lower part through an opening (30) and carried to the exit (40) by pallets fixed to lateral chains (36) made of stainless steel or plastic. The chains themselves are driven by a head gear wheel (33) and guided by intermediate (34) and tail (35) gears.

15 A level of blanching liquid is maintained in the apparatus thanks to the overflow threshold (41) between the solid part of the sloping base and the part made up of wedge-wire sieves. The blanching liquid flows into a hopper (37) which includes an exit pipe (38) which enables the product in the blancher to be recycled. A pipe (39) enables the blancher to be completely emptied at the end of the process.

20 The quantity of blanching liquid is permanently supplemented by means of a liquid level control in the hopper (37).

The temperature of the blanching liquid can be controlled by an external exchange loop as shown in figure 1 or a steam injection (43) in the hopper and a temperature control loop as shown in figure 2.

25 The length of part (32) is carefully calculated so that the quantity of blanching liquid leaving the blancher with the product to go to the enzymatic reactor is at the most  $5\% \pm 3\%$  of the total mass of fruits and vegetables used.

## CLAIMS

- 5 1. Procedure for the preparation of purées, nectars, cocktails or liquid solutions of fruits, vegetables or fruit and vegetable mixtures, characterised by the fact that the fruits and vegetables are subjected whole, washed but not peeled, grated or chopped, to enzymatic reactions that use natural proteolytic enzymes and/or enzymes chosen from the galacto-pectinases or pectin lyases, thereby obtaining products which still have all the proteins, fats, mineral salts, trace elements and vitamins contained in the initial fruits and vegetables.
- 10 2. Procedure according to claim 1, characterised by the fact that the enzymatic reactions are used on mixtures of grated fruits, vegetables or fruits and vegetables at a pH of 3.4 to 4.2 for a period of 2/3 to 20/24 hours.
3. Procedure according to either of claims 1 and 2, characterised by the fact that the grated and chopped initial products are blanched before the enzymatic reactions in order to ensure that the microbe population is sufficiently reduced and to prevent any significant development of the phenoloxydase reaction.
- 15 4. Procedure according to any of claims 1 to 3, characterised by the fact that a percentage of water of approximately 5 percent of the fruits and vegetables used is added to the basic fruit and vegetable mixture in order to ensure a water/dry matter ratio sufficient for the satisfactory progress of the enzymatic reactions.
- 20 5. Procedure according to any of claims 1 to 4, characterised by the fact that the percentage of water added to the basic mixture comes from the liquid used for blanching the products before the enzymatic reaction.
- 25 6. Procedure according to any of claims 1 to 5, characterised by the fact that the quantity of water added to the mixture to enable the enzymatic reactions to progress well is removed by the auto-evaporation of the product after the enzymatic reactions or after the finished product is sterilised.
7. Procedure according to any of claims 1 to 3, characterised by the fact that the natural enzymes that are not destroyed at the blanching stage are used for their proteolytic activity during enzymatic maceration.
- 30 8. Procedure according to any of claims 1 to 3, characterised by the fact that natural proteolytic enzymes contained in pressed fruit juices, which are chosen for their abundance in these enzymes, are added at the enzymatic maceration stage in order to make the proteins in the fruit and vegetable mixture easier to assimilate.
- 35 9. Procedure according to one of claims 1 to 3, characterised by the fact that the water/dry matter balance required for the enzymatic reactions used to progress well is achieved by re-using a certain quantity of fruit purée prepared in advance using the same enzymatic procedure, or fruit juice.
- 40 10. Procedure according to any of claims 1 to 9, characterised by the fact that the basic mixture is vigorously mixed at the end of the reaction in order to obtain a fluid that can be pumped.
11. Procedure according to any of claims 1 to 10, characterised by the fact that residues, e.g. pips and lignocellulosic fragments greater than 1 mm in size, are removed by means of filtering or sieving.
- 45 12. Procedure according to claims 1 to 11, characterised by the fact that a certain proportion of concentrated citrus or other fruit concentrate is added to the product resulting from the enzymatic reactions for the purpose of preparing fruit and vegetable nectars and cocktails.
- 50 13. Procedure according to claims 1 to 12, characterised by the fact that supplementary natural nutrients such as various types of honey, sweetening products, products rich in B vitamins, vitamin C, and products containing

amino-acids and essential fatty acids are added to the product at the end of the enzymatic reactions, after any addition of citrus or other fruit concentrates.

- 5 14. Procedure according to any of claims 1 to 13, characterised by the fact that sweeteners are added to the product at the end of the enzymatic reactions, after any addition of other supplementary natural products.
- 10 15. Procedure according to any of claims 1 to 14, characterised by the fact that the foodstuff prepared as described is sterilised by counter-current mixing of the heated product with an amount of superheated water calculated so that the total added to the fruit concentrate during production is no greater than 5%.
- 15 16. Procedure according to any of claims 1 to 15, characterised by the fact that at the end of the enzymatic reaction the product, whether with the addition of fruit concentrates, honey, sweetening products, vitamins and essential nutrients or not, is sterilised in a tubular or plate machine, or one with a scraping surface.
18. Procedure according to any of claims 1 to 16, characterised by the fact that the foodstuff is smoothed or homogenised before sterilisation.
- 20 18. Procedure according to any of claims 1 to 17, characterised by the fact that the sterilised product, possibly smoothed and homogenised, is immediately placed in sterile packaging, if necessary under inert gas, either for direct sale to the consumer or in larger barrels or containers for other uses.
- 25 19. Installation for the implementation of the procedure according to any of claims 1 to 18, characterised by the fact that it comprises a manual or mechanised sorting point (1) for the stalks, sepals and other parts of the fruits and vegetables and a washing point (2), followed by a fruit and vegetable chopping or grating point (3), a dynamic blanching apparatus (4) where blanching is carried out using hot water which is constantly recirculated by a pump (5), heated and raised to pasteurisation temperature by the heat exchanger (6), cooled to room temperature at (7) and chilled to the desired temperature in the heat exchanger (6) before returning to the blanching apparatus (4) or going to the enzymatic reactor (8).
- 30 20. Equipment according to claim 19, characterised by the fact that the blanching apparatus comprises a stainless-steel trough with a part with a flat base (30), a sloping part with a solid base (31), a sloping part with a perforated base (32), preferably made up of wedge-wire sieves, and finally a free upper part (40) to enable the product to exit, with the blanched product being drained all along part (32) while the blanching liquid, collected in a chute (37), is discharged via a pipe (38) and recirculated into the blanching apparatus (4), and temperature control equipment (43) for the liquid collected in the chute (37), with a temperature regulator and steam injector, while a level control chain (42) is designed to maintain the level of the liquid in the chute (37), and two lateral chains (36), connected by feeder pallets, feed the product for blanching into the apparatus, the chains being moved by a drive gear (33) driven by a speed-change drive unit, one or two tail gears (35) and one or more intermediate gears (34), with a chute (44) intended for the entry of the product while a cover (45) partially protects the steeping section of the blanching apparatus (4), and this blanching apparatus (4) is completely drained in the chute (37) by a pipe (39).
- 45 21. Equipment according to either of claims 20 and 21, characterised by the fact that an enzymatic reactor (8) has been designed to receive the fruits and vegetables blanched by the blanching apparatus (4), made up of a vat with an external heat exchange circuit, equipped with a variable-speed agitator (9) to ensure both that stirring takes place continuously and at length throughout the enzymatic reaction and that the products are mixed vigorously at the end of the reaction, while the reactor (8) may be placed within a controlled nitrogen atmosphere during the reaction.
- 50 22. Equipment according to any of claims 19 to 21, characterised by the fact that, after the stirred mixture has been pumped up by the pump (10) at the end of the enzymatic reaction, the mixture is filtered or sieved using a

static or a self-cleaning filter (11) in order to remove pips, cellulosic parts, peel and other parts which are not converted by the enzymatic reaction.

- 5 23. Equipment according to any of claims 19 to 22, characterised by the fact that, in order to remove the water that may have been added to the filtered and sieved mixture at the blanching or enzymatic reaction stage, a set of equipment for heating by auto-evaporation has been designed, comprising a constant-level tank (12), an accelerator pump (13), a heat exchanger (14) and an auto-evaporation degassing flask (15), connected to a condensation circuit for the steam clouds extracted, and to a vacuum pump.
- 10 24. Equipment according to any of claims 20 to 23, characterised by the fact that a tank (18) equipped with an agitator and an external heat exchange circuit has been designed to receive the mixture when it has left the evaporation flask (15), been pumped up by a pump (16) and smoothed or homogenised at (17), this being for sterilisation and packaging purposes.
- 15 25. Equipment according to any of claims 19 to 24, characterised by the fact that it comprises a dosing station (19) for preparing and measuring honey, sweetening products, vitamins and other natural additives that are added to the product in the storage tank (18).
- 20 26. Equipment according to any of claims 20 to 25, characterised by the fact that it comprises a high-temperature steriliser (21) to sterilise the product prepared in (19) and an aseptic packaging machine (22) to package the sterilised product.

Schema 1	Diagram 1
eau	water
vapeur	steam
vide	vacuum

Schema 2	Diagram 2
produit	product
eau	water
sortie	outlet
vapeur	steam

D<sub>3</sub>

(18) **RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  
**INSTITUT NATIONAL**  
**DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
**PARIS**

(11) N° de publication : **2 638 064**  
 (à utiliser que pour les  
 demandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 13801**

(51) Int Cl<sup>8</sup> : A 23 L 2/02.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

(22) Date de dépôt : 21 octobre 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
 demande : BOP « Brevets » n° 17 du 27 avril 1990.

(50) Références à d'autres documents nationaux appa-  
 rentés :

(71) Demandeur(s) : **GULLAMOT Gilbert Louis Armand.** —  
 FR.

(72) Inventeur(s) : **Gilbert Louis Armand Gullamot.**

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

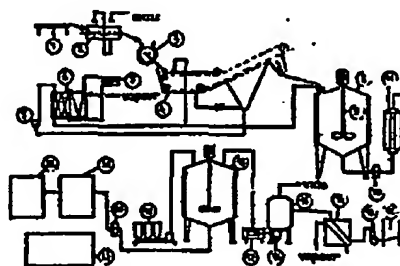
(54) Procédé pour la préparation de purées et de cocktails de nectars de fruits et légumes.

(57) L'invention concerne un procédé permettant de préparer  
 des purées et des cocktails de nectars de fruits et légumes  
 avec le minimum de pertes nutritives en quantité et qualité.  
 Le procédé fait appel à un système de blanchiment appliqué  
 sur des rapres de fruits et de légumes, en mélanges adé-  
 quats. Cela permet :

— d'obtenir, à la fois, d'une part les conditions optimales  
 de macération enzymatique, par des pectinases et divers  
 enzymes naturels des matières premières elles-mêmes, d'autre  
 part un équilibrage alimentaire rationnel des nutriments dans le  
 produit final.

— d'éviter les phénomènes de développement microbien  
 sans ajout de produits chimiques.

La stérilisation est réalisée par mélange à contre-courant  
 d'eau surchauffée avec le mélange de base, pour obtenir  
 simultanément l'élimination des microbes, la destruction des  
 enzymes et l'apport d'eau nécessaire à la constitution du  
 nectar ou de la purée.



FR 2 638 064 - A1

PROCEDE POUR LA PREPARATION DE PUREES ET DE COCKTAILS DE NECTARS DE FRUITS  
ET LEGUMES

- 1 -

L'industrie de production de purées, nectars, cocktails ou solutions liquides de fruits, de légumes ou de mélanges de fruits et légumes destinés à l'alimentation humaine a recherché depuis de nombreuses années à associer aux techniques mécaniques classiques d'extraction ou de préparation, l'action de réactions enzymatiques destinées principalement à solubiliser les pectines et donc à valoriser la partie des fruits et légumes que les procédés classiques d'extraction laissaient sous forme de déchets. L'intérêt est en fait double : économique d'une part puisque le volume des déchets est réduit, nutritif d'autre part en raison de la valeur pour l'alimentation humaine de ces mêmes déchets.

Toutefois, la conduite de ces réactions enzymatiques s'est révélée assez délicate, notamment lorsqu'il s'est agi de transformer des légumes et ceci a conduit les industriels à limiter l'utilisation des procédés enzymatiques à certains fruits ou légumes ou encore à ne les utiliser qu'en appoint à des procédés mécaniques ou enfin à ne les appliquer que sur une fraction des fruits ou légumes concernés. Dans beaucoup de ces cas la récupération des éléments nutritifs intéressants pour l'alimentation humaine n'est pas complète et, en outre, des problèmes de viscosité ou de texture ont été rencontrés avec certaines matières premières.

Le procédé décrit dans la présente invention permet au contraire de restituer en quasi totalité au produit final l'ensemble des protéines, glucides, matières grasses végétales, sels minéraux, oligoéléments et vitamines contenus dans les fruits et légumes de base. Sont en effet seulement éliminés au cours du procédé objet de l'invention :

- mécaniquement, avant le traitement proprement dit des produits, les queues et sépales des fruits s'il y a lieu
- à l'issue de la réaction enzymatique, les pépins, noyaux ainsi que les légumes et les parties et enveloppes cellulosiques non transformées par les enzymes mis en oeuvre ou les enzymes présents naturellement dans le produit.

Une des caractéristiques du procédé réside dans le fait que l'on va appliquer la réaction enzymatique à un mélange de fruits, de légumes ou de fruits et légumes étudié en fonction de divers paramètres tels que :

- équilibre nutritif du produit: les teneurs respectives en vitamines, glucides et autres éléments nutritifs sont équilibrées de façon très rigoureuse, en tenant compte de l'évolution possible des produits en cours

- 2 -

de traitement ou avant consommation,

- obtention d'un pH moyen compris entre 3,4 et 4,2 permettant à la réaction enzymatique de se dérouler dans des conditions satisfaisantes : notamment risque de développement microbien en cours de réaction et efficacité maximale des réactions enzymatiques.

A aucun moment dans le procédé ne sont ajoutés de produits chimiques tels que inhibiteurs, conservateurs de synthèse, correcteurs de pH ou autres.

L'installation est caractérisée en ce qu'elle comprend un poste de tri des fruits ou légumes avec élimination éventuelle des queues, sépales ou feuillages attenants, suivi d'un poste de lavage des produits adapté au lavage naturel sans adjonction de produits chimiques des fruits d'une part et des légumes d'autre part.

Les produits lavés sont ensuite rapés ou découpés plus ou moins finement suivant leur nature, en fonction de la rapidité des actions enzymatiques sur chacun d'entre eux et envoyés à un poste de blanchiment qui permet d'assurer une réduction très poussée de la population microbienne (bactéries, levures et moisissures) et de prévenir dans une très large mesure le développement ultérieur de réactions de phénoloxydase sur les produits. L'installation de blanchiment est conçue de façon à obtenir le résultat recherché pour un temps de séjour court (de 30 secondes à 5 minutes) et une température de 80°C à 95°C.

Les produits blanchis sont introduits à chaud dans des réacteurs enzymatiques. Le bon déroulement des réactions enzymatiques est assuré par le biais d'un rapport adéquat eau/matières sèches. Ce rapport eau/matières sèches peut être obtenu :

- naturellement dans le cas de certains fruits ou mélanges de fruits
- sans introduction d'eau en étudiant un mélange de fruits et de légumes approprié avec introduction éventuelle d'une certaine proportion de nectars de fruits provenant d'une préparation précédente, effectuée suivant le même procédé enzymatique
- par introduction d'une petite quantité d'eau, de l'ordre de 5 %  $\pm$  3 % de la masse totale des fruits et légumes mis en oeuvre, à un mélange étudié de fruits et légumes. Dans ce dernier cas, on éliminera la quantité d'eau ainsi introduite par effet d'autoévaporation flash en fin de réaction enzymatique ou lors de la stérilisation finale du produit ou encore par tout autre système applicable tel que osmose inverse, ultrafiltration ...

Cette quantité de liquide provient de préférence du liquide de blanchiment dont on conservera l'excédent d'une réaction enzymatique à la suivante.

Les enzymes utilisés peuvent être notamment des polygalacturonases, des

pectines-lyases ou encore tous autres enzymes utilisés le plus souvent en mélange, d'emploi autorisé pour la préparation des produits destinés à l'alimentation humaine.

Par ailleurs, une des originalités du procédé est que l'on ne cherche pas à détruire au stade du blanchiment la totalité des enzymes naturels présents dans les fruits et légumes et qu'au contraire on s'attache à préserver une fraction suffisante de ces enzymes afin notamment de récupérer et de rendre plus facilement assimilables les protéines qu'ils contiennent.

10 Une des originalités de l'invention est que l'on introduit, directement au stade de la macération enzymatique, des enzymes protéolytiques naturels existant dans certains fruits sélectionnés à cet effet. Ces enzymes sont contenus dans les jus de fruits pressés mécaniquement sans autre traitement de façon à éviter leur destruction, et participent à rendre plus  
15 facilement assimilables les protéines contenues dans le mélange de fruits et de légumes entrant dans la composition du cocktail.

Dans le procédé mis en oeuvre, le pH optimal de 3,5 à 4,2 pour le déroulement de la réaction enzymatique et le blocage de fermentations parasites en cours de réaction enzymatique est obtenu naturellement en étudiant  
20 judicieusement les mélanges de fruits et légumes si nécessaire : les pH trop élevés de certains légumes sont ainsi compensés par les pH plus faibles des fruits sélectionnés en conséquence.

Pendant toute la réaction enzymatique dont la durée peut varier de 2/3 heures à 20/24 heures suivant les produits, on maintient dans le réacteur  
25 une température comprise entre 45°C et 55°C et une agitation douce du mélange. La réaction peut être effectuée au besoin sous gaz inerte pour éviter les phénomènes d'oxydation et le développement de fermentations aérobies. En fin de réaction enzymatique, le mélange est mixé de façon violente et filtré ou tamisé afin d'éliminer les pépins et parties non liquéfiées  
30 lignines et parties cellulosiques principalement. Il peut alors être stérilisé et conditionné immédiatement ou refroidi à une température de 3-4°C et stocké avant d'être repris pour stérilisation et conditionnement.

Pour la préparation de cocktails de nectars de fruits et légumes on ajoute au mélange avant de le stériliser une certaine proportion de concentrés d'agrumes, de fruits rouges ou de mélange de concentrés naturels de  
35 fruits ainsi qu'une certaine proportion de miel, d'édulcorant ou de produits divers à pouvoir sucrant suivant le cas ainsi qu'éventuellement une petite quantité de produits naturels riches en vitamines B et C et en divers nutriments essentiels (acides aminés et gras). Le mélange ainsi réalisé pourra  
40 être lissé ou homogénéisé sous une pression de 10 à 100 bars : cette opération intervient de préférence avant stérilisation.

Suivant une forme particulière de réalisation la stérilisation du produit, pour la production de cocktails de nectars de fruits et légumes, se fera en utilisant le procédé développé par Monsieur TORTEROT Roland, objet du brevet européen EP 0 124 385 B1 dans lequel le produit de la  
5 réaction enzymatique, additionné d'une certaine quantité de concentré d'agrumes ou de fruits et le cas échéant de miel ou de tout autre produit à pouvoir sucrant, est réchauffé aux environs de 80°C à 100°C et mélangé à contrecourant avec une fraction volumique sensiblement équivalente d'eau surchauffée à haute température de façon à obtenir quasi instantanément une  
10 température adéquate (132°C à 142°C) pour la stérilisation du mélange et la destruction des enzymes.

La quantité et la température de l'eau surchauffée ajoutée sont étudiées de façon à obtenir d'une part la température nécessaire pour la stérilisation du produit et la destruction des enzymes, et d'autre part afin  
15 que la quantité d'eau ainsi ajoutée au produit ne soit jamais supérieure à 5 fois la quantité de concentré d'agrumes ou de fruits préalablement ajoutée au produit : la quantité d'eau totale est calculée en tenant également compte de la quantité d'eau ajoutée le cas échéant avant la réaction enzymatique dont l'élimination par autoévaporation peut également se réaliser  
20 à ce niveau par autoévaporation du produit entre la température de stérilisation et une température de 95°C à 110°C environ.

Après un temps de chambrage de 3 à 55 secondes, le produit est refroidi et conditionné de préférence sous gaz neutre, en emballage longue conservation, étanche aux UV et à l'oxygène.

25 Pour d'autres types de produits finis que les cocktails de nectars de fruits et légumes, d'autres types d'équipements de stérilisation pourront être envisagés, notamment, suivant la consistance du produit final à stériliser, des stérilisateurs à plaques ou tubulaires et pour les produits les plus épais des appareils à surface raclée.

30 La description qui suit se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation du procédé.

L'installation de la figure 1 est une représentation schématique d'une installation conforme à l'invention, pour la production de cocktails  
35 de nectars de fruits et légumes.

La figure 2 est une représentation du blancheur utilisé pour le blanchiment des produits après rapage ou découpage.

L'installation de la figure 1. Un premier poste de tri manuel et/ou mécanique (1) pour élimination des pédoncules, sépales et autres éléments

indésirables. Les fruits et légumes sont ensuite lavés en (2) sans adjonction de produits chimiques, et rapés ou découpés en (3).

Les produits découpés ou rapés sont ensuite blanchis en (4) dans un appareil continu plus amplement décrit dans la figure 2. La température de blanchiment et les conditions sanitaires sont maintenues par recyclage du liquide de blanchiment qui est repris par une pompe (5), réchauffé dans un échangeur (6), maintenu à la température de pasteurisation dans un chambreur (7) et refroidi à la température de blanchiment dans l'échangeur (6).

Les produits blanchis, ainsi qu'une fraction du liquide de blanchiment sont introduits dans le réacteur enzymatique (8) qui est une cuve cylindroconique à circuit extérieur d'échange thermique avec agitateur/dilacérateur (9) entraîné par motovariateur ayant une plage de 1 à 10 permettant d'obtenir à la fois, une agitation douce pendant la réaction enzymatique, et une agitation violente en fin de réaction.

Le réacteur (8) pourra être pasteurisé par de la vapeur fluante entre deux réactions enzymatiques, après lavage et pourra être mis au besoin sous gaz neutre pendant la réaction enzymatique.

Le produit liquide obtenu en fin de réaction enzymatique, après dilacération est pompé (10), et filtré sur un filtre statique pour les petites installations ou encore sur un filtre autonettoyant (11) ou un tamis continu pour les débits importants.

Le produit tamisé est envoyé sur une installation de dégazage/auto-évaporation composée par exemple d'un bac à niveau constant (12), d'une pompe de reprise (13), d'un échangeur de température (14), d'un dégazeur (15) permettant d'évaporer l'eau introduite dans le réacteur (8).

Le produit sortant de l'appareil (15) est repris par pompe (16), homogénéisé (17), et envoyé dans un bac tampon (18) avec agitateur et circuit externe d'échange thermique où il peut être refroidi à 4/6°C s'il n'est pas stérilisé dans un laps de temps court.

Une station de préparation/dosage (19) permet d'ajouter les produits sucrants, concentrés de jus de fruits, vitamines et autres produits au produit issu de la réaction enzymatique.

Le produit est alors repris par pompe (20), stérilisé (21) et conditionné (22).

L'ensemble des bacs et circuits peut être nettoyé par une installation de nettoyage en place (23).

La figure 2 représente plus en détail un type de blancheur conçu pour répondre aux impératifs technologiques particuliers de cette opération :

L'appareil comprend une partie horizontale à fond plein (31), une partie inclinée (32), pleine dans la partie inférieure, composée de grilles

à fissures permettant l'égouttage du produit dans la partie intermédiaire et comprenant une ouverture pour sortie du produit dans la partie haute. L'appareil comprend également deux flancs latéraux étanches.

5 Le produit est introduit dans la partie inférieure par une ouverture (30) et est évacué vers la sortie (40) par des palettes fixées à des chaînes latérales (36) en acier inoxydable ou en plastique. Ces chaînes sont elles-mêmes entraînées par un tourteau de tête (33) et guidées par des roues dentées intermédiaires (34) et de queue (35).

10 Un niveau de liquide de blanchiment est maintenu dans l'appareil grâce au seuil de déversement (41) entre la partie pleine du fond incliné et la partie constituée de grilles à fissures. Le liquide de blanchiment s'écoule dans une trémie (37) qui comporte une tubulure de sortie (38) qui permet le recyclage du produit dans le blancheur. Une tubulure (39) permet la vidange complète du blancheur en fin d'opération.

15 On complète en permanence la quantité de liquide de blanchiment par le biais d'un contrôle de niveau de liquide dans la trémie (37).

La température du liquide de blanchiment peut être contrôlée par une boucle d'échange extérieure comme indiqué à la figure 1 ou une injection de vapeur (43) dans la trémie et une boucle de contrôle de température comme 20 indiqué sur la figure 2.

La longueur de la partie (32) est étudiée afin que la quantité de liquide de blanchiment sortant du blancheur avec le produit vers le réacteur enzymatique soit au plus égale à  $5\% \pm 3\%$  de la masse totale des fruits et légumes mis en oeuvre.

## REVENDICATIONS

1. Procédé pour la préparation de purées, nectars, cocktails ou solutions liquides de fruits, de légumes ou de mélanges de fruits et légumes, caractérisé en ce que l'on soumet des fruits et légumes complets, lavés mais non pelés, râpés ou découpés à des réactions enzymatiques
- 5 mettant en oeuvre des enzymes naturels protéolytiques et/ou des enzymes choisis parmi les galacto-pectases et les pectines-lyases, en obtenant des produits ayant conservé l'ensemble des protéines, matières grasses, sels minéraux, oligoéléments et vitamines contenus dans les fruits et légumes de base.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les réactions enzymatiques sont mises en oeuvre sur des mélanges de râpures de fruits, de légumes, ou de fruits et légumes à un pH compris entre 3,4 et 4,2 pendant une durée de 2/3 à 20/24 heures.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,
- 15 caractérisé en ce que les produits râpés et découpés de départ sont préalablement blanchis, avant les réactions enzymatiques, afin d'assurer une réduction suffisante de la population microbienne et d'empêcher un développement notable de la réaction de phénoloxydase.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
- 20 caractérisé en ce que l'on ajoute au mélange de base de fruits et légumes un pourcentage d'eau de l'ordre de 5 pour cents des fruits et légumes mis en oeuvre afin d'assurer un rapport eau/matières sèches suffisant pour le déroulement satisfaisant des réactions enzymatiques.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
- 25 caractérisé en ce que le pourcentage d'eau ajouté au mélange de base provient du liquide utilisé pour le blanchiment des produits avant la réaction enzymatique.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
- caractérisé en ce que l'on élimine la quantité d'eau ajoutée au mélange
- 30 pour permettre le bon déroulement des réactions enzymatiques par auto-évaporation du produit après les réactions enzymatiques ou après la stérilisation du produit final.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que l'on utilise les enzymes naturels non détruits au stade du blanchiment, pour leur activité protéolytique pendant la macération enzymatique.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, au stade de la macération enzymatique, on introduit des enzymes protéolytiques naturels contenus dans des jus de fruits pressés, sélectionnés pour leur richesse en ces enzymes, de façon à rendre les protéines du mélange de fruits et légumes plus facilement assimilables.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'équilibre eau/matières sèches nécessaire au bon déroulement des réactions enzymatiques mises en oeuvre est assuré par recyclage d'une certaine quantité de purée de fruits préalablement préparée suivant le même procédé enzymatique, ou de jus de fruits.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on mixe violemment en fin de réaction le mélange de base afin d'obtenir un fluide susceptible d'être pompé.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'on élimine par filtration ou tamisage les résidus, par exemple les pépins, les fragments lignocellulosiques de taille supérieure à 2 mm.

12. Procédé selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'on ajoute au produit issu des réactions enzymatiques une certaine proportion de concentrés d'agrumes ou de fruits en vue de la préparation de cocktails et de nectars de fruits et légumes.

13. Procédé selon les revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'on ajoute au produit issu des réactions enzymatiques, additionné éventuellement de concentrés d'agrumes ou de fruits, des éléments nutritifs complémentaires naturels, tels que les miels, les produits sucrants, les produits riches en vitamines B, la vitamine C, les produits renfermant des acides aminés et des acides gras essentiels.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'on ajoute au produit issu des réactions enzymatiques, additionné éventuellement d'autres produits naturels complémentaires, des produits édulcorants.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le produit alimentaire ainsi préparé est stérilisé par mélange à contre-courant du produit réchauffé avec une quantité d'eau surchauffée calculé de façon à ce que le rapport au total ajouté en cours

de fabrication sur le concentré de fruits mis en oeuvre ne soit pas supérieur à cinq.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le produit issu de la réaction enzymatique, additionné ou non de concentrés de fruits, de miel, de produits sucrants ou édulcorant, de vitamines et de nutriments essentiels, est stérilisé sur un appareil tubulaire, à plaque ou sur un appareil à surface raclée.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le produit alimentaire est lissé ou homogénéisé avant stérilisation.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le produit stérilisé, éventuellement lissé et homogénéisé, est directement soumis à un conditionnement stérile, le cas échéant sous gaz neutre, soit pour vente directe au consommateur, soit en fûts ou en conteneurs de plus grande taille en vue d'autres utilisations.

19. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisée en ce qu'elle comprend un poste de tri manuel ou mécanisé des queues, sépales et autres (1), et un poste de lavage des fruits et légumes (2), suivi d'un poste de découpe ou de râpage des fruits et légumes (3), un appareil de blanchiment dynamique (4) où le blanchiment est effectué par de l'eau chaude qui est constamment recirculée par la pompe (5), réchauffée et élevée à la température de pasteurisation par l'échangeur (6), chauffée en (7) et refroidie à la température voulue dans l'échangeur (6) avant de retourner à l'appareil de blanchiment (4) ou dans le réacteur enzymatique (8).

20. Appareillage selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'appareil utilisé pour le blanchiment comporte une auge en acier inoxydable ayant une partie à fond plat (30), une partie inclinée à fond plein (31), une partie inclinée à fond perforé (32), constituée de préférence de grilles à fissures, et enfin une partie supérieure libre (40) permettant l'évacuation du produit, l'égouttage du produit blanchi se faisant le long de la partie (32) tandis que le liquide de blanchiment recueilli dans une goulotte (37) est évacué par une tubulure (38) et recirculé dans l'appareil de blanchiment (4), et un appareillage de contrôle (43) de la température du liquide recueilli dans la goulotte (37) avec régulateur de température et injecteur de vapeur, une chaîne de contrôle de niveau (42) étant prévue pour maintenir le niveau de liquide dans la goulotte (37), tandis que deux chaînes latérales (36) reliées par

-10-

des palettes d'avancement font avancer le produit à blanchir dans l'appareil, le mouvement des chaînes étant assuré par un tourteau moteur (33) entraîné par moto-variateur, un ou deux tourteaux de queue (35) et un ou plusieurs tourteaux intermédiaires (34), une goulotte (44) étant prévue pour l'entrée du produit, un couvercle (45) protégeant partiellement la partie trempage de l'appareil de blanchiment (4) et la vidange complète dudit appareil de blanchiment (4) dans la goulotte (37) étant assurée par une tubulure (39).

21. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 20 et 21, caractérisée en ce que, pour recevoir les fruits et légumes blanchis par l'appareil de blanchiment (4), on a prévu un réacteur enzymatique (8) qui est constitué par une cuve à circuit d'échange thermique externe, muni d'un agitateur (9) à vitesse variable afin d'assurer, d'une part, un brassage long et continu pendant la réaction enzymatique et, d'autre part, un mélange violent des produits en fin de réaction, le réacteur (8) pouvant être mis sous atmosphère d'azote contrôlée pendant la réaction.

22. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisé en ce que, après reprise du mélange mixé en fin de réaction enzymatique par une pompe (10), on filtre ou on tamise ledit mélange sur un filtre statique ou autonettoyant (11) afin d'éliminer les pépins, parties cellulosiques, peaux et autres, non transformées par la réaction enzymatique.

23. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 19 à 22, caractérisé en ce que, pour éliminer du mélange filtré et tamisé la quantité d'eau éventuellement ajoutée au niveau du blanchiment ou de la réaction enzymatique, on a prévu un ensemble de réchauffage par auto-évaporation, comprenant un bac tampon à niveau constant (12), une pompe de reprise (13), un échangeur de chaleur (14), un ballon de dégazage par auto-évaporation (15), relié à un circuit de condensation des buées de vapeur d'eau extraites et à une pompe à vide.

24. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, caractérisé en ce que on a prévu un bac (18) muni d'un agitateur et d'un circuit externe d'échange thermique, pour recevoir le mélange sortant du ballon d'évaporation (15) et repris par une pompe (16), lissé ou homogénéisé en (17), et ce à des fins de stérilisation et de conditionnement.

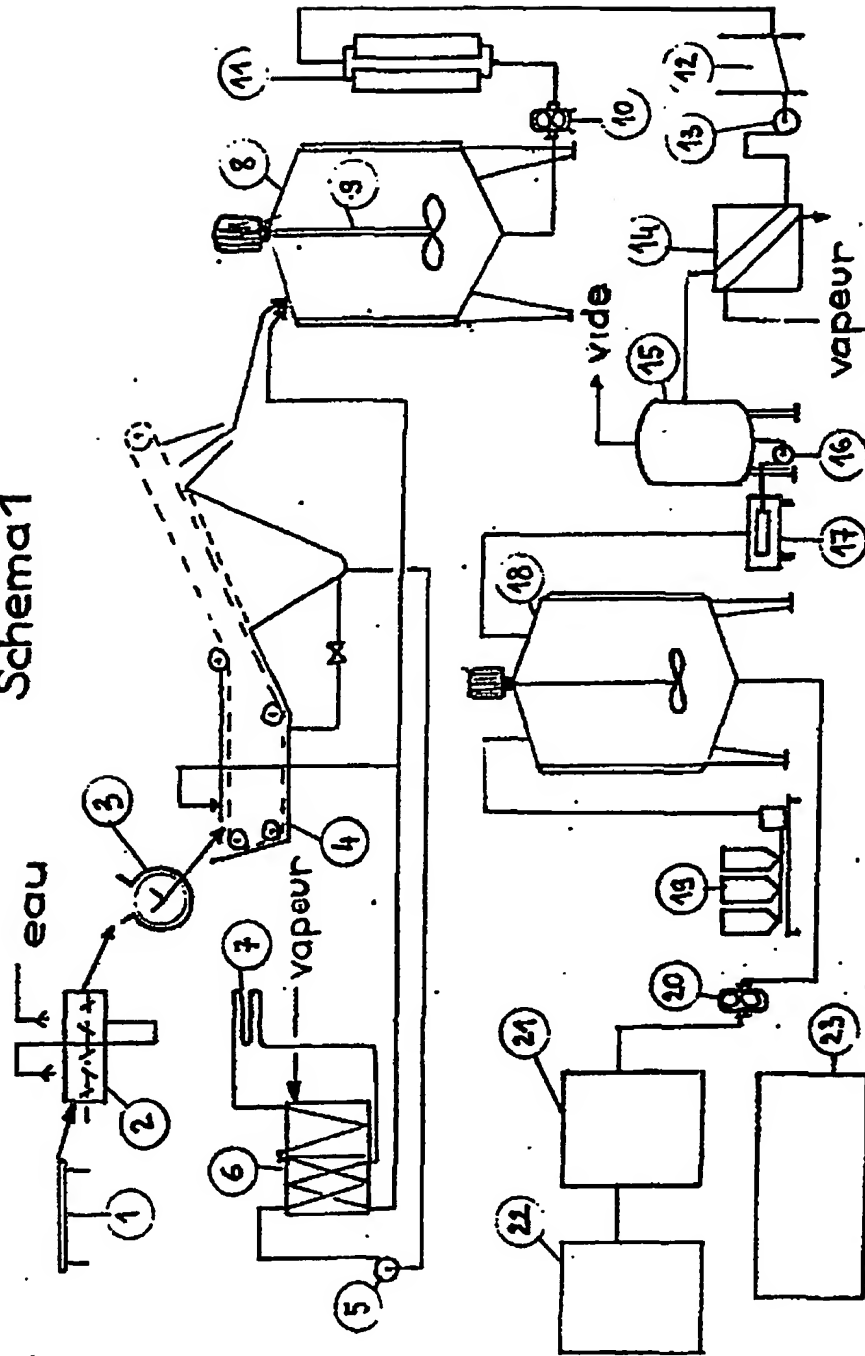
25. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 19 à 24, caractérisé en ce qu'elle comporte une station de dosage (19) pour la

-16-

préparation et le dosage des miels, produits sucrants ou édulcorants, vitamines et autres additifs naturels que l'on ajoute au produit dans le bac de stockage (18).

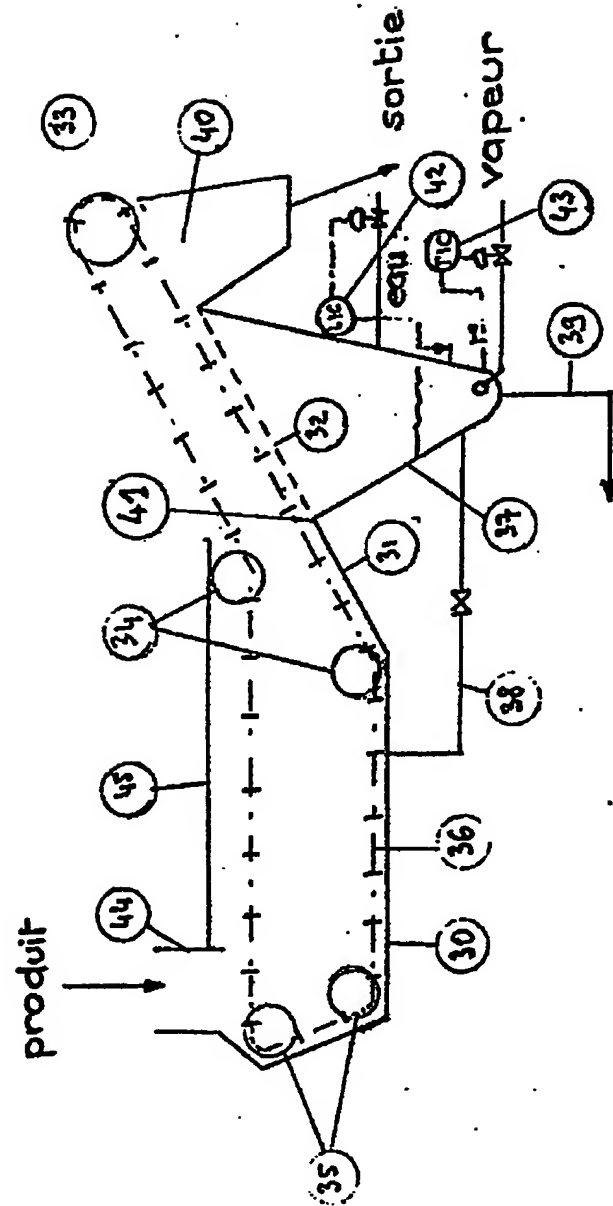
- 3 26. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 20 à 25, caractérisé en ce qu'il comporte un stérilisateur haute température (21) pour la stérilisation du produit préparé en (19) et une machine de conditionnement aseptique (22) pour conditionner le produit si stérilisé.

Schema1



2638064

Schema 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**